

0006813831 - Drawing available

WPI ACC NO: 1994-201318/199425

Micro-double-triple face mfg. method and tools - using three grinding or cutting directions, only two of which ever have common intersection point

Patent Assignee: GUBELA H (GUBE-I)

Inventor: GUBELA H

Patent Family (5 patents, 25 countries)

Patent Application

Number	Kind	Date	Number	Kind	Date	Update
DE 4242264	A1	19940616	DE 4242264	A	19921215	199425 B
WO 1994014091	A1	19940623	WO 1993DE1180	A	19931210	199426 E
CA 2111161	A	19940616	CA 2111161	A	19931210	199432 E
DE 4242264	C2	19940922	DE 4242264	A	19921215	199436 E
AU 199456225	A	19940704	AU 199456225	A	19931210	199437 E

Priority Applications (no., kind, date): DE 4242264 A 19921215

#### Alerting Abstract DE A1

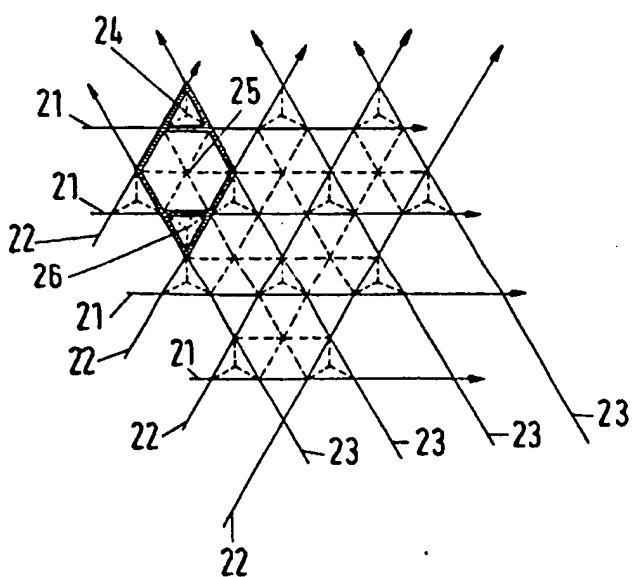
The micro double-triple faces are produced using three grinding or cutting directions (21,22,23). The grinding and cutting directions are such that only two of them ever have a common intersection point. The produced micro-double-triple consists of three triples with a common rotation point and has a cross- section which has six corners and equal sides.

The diameter of the micro-double-triple is between 0.0001 and 0.9 mm. The six surface sections have three corners and together form a six-sided pyramid.

USE - For e.g. prismatic light reflection, light diffusion and light receiving surfaces of solar collectors, heat exchange surfaces, cooling surfaces in microelectronics. Improving flow properties of outer walls of ships, underwater vehicles, buoys, aircraft and rockets.; for gas and water turbines.



(51) Internationale Patentklassifikation 5 :  G02B 5/124, F21V 5/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/14091  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Juni 1994 (23.06.94)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/01180</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 10. December 1993 (10.12.93)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 42 42 264.7 15. December 1992 (15.12.92) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: GUBELA, Hans-Erich, Sr. [DE/DE]; Schleifweg 2, D-77871 Renchen (DE).</p> <p>(74) Anwälte: ZIPSE, Erich usw.; Lessingstrasse 12, D-76530 Baden-Baden (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CZ, FI, JP, KR, NZ, RU, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(54) Title: BODY OR COMPONENT WITH A SURFACE HAVING A MICRO-DOUBLE TRIAD AND PROCESS FOR PRODUCING SUCH A BODY</p> <p>(54) Bezeichnung: KÖRPER ODER BAUTEIL MIT EINER MIKRODOPPELTRIPEL AUFWEISENDEN OBERFLÄCHE SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DERARTIGEN KÖRPERS</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The present invention relates to a body or component with a surface having a micro-double triad. Said body or component has a plurality of adjacent micro-double triads (25) on at least one surface having a hexagonal cross-section and six triangular partial surfaces which form a hexagonal pyramid or truncated pyramid, and to complete a rhombic body there are adjacent single triads (24, 26) on two opposite sides of the hexagon which have three partial surfaces forming a pyramid with the tips (8 or 9) of the pyramids.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die vorliegende Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil mit einer Mikro-doppel-tripel aufweisenden Oberfläche. Der Körper oder das Bauteil ist dadurch gekennzeichnet, daß er/es auf mindestens einer Fläche eine Vielzahl von aneinanderliegenden Mikrodoppeltripel (25) aufweist, die einen sechseckigen Querschnitt und sechs dreieckige Teileflächen besitzen, die eine sechsseitige Pyramide oder einen Pyramidenstumpf bilden, und daß in Ergänzung eines rhombischen Körpers an zwei gegenüberliegenden Seitenkanten des Sechsecks Einzeltripel (24, 26) angrenzen, die drei zu einer Pyramide verlaufende Teileflächen mit den Pyramiden spitzen (8 bzw. 9) besitzen.</p>		



#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## BEZEICHNUNG:

**Körper oder Bauteil mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche sowie Verfahren zur Herstellung eines derartigen Körpers**

## B E S C H R E I B U N G

*Die vorliegende Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Körpers.*

*Mikrotripelstrukturen bestehen heute vorzugsweise aus sogenannten*  
5 *Einfachtripeln, die dreiseitigen Pyramiden entsprechen und deren Grundfläche ein gleichseitiges oder ungleichseitiges Dreieck ist. Prismatische Tripel werden besonders für die Herstellung von lichtreflektierenden Flächen verwendet. Die Form des dreiseitigen Einfachtripels hat jedoch einen erheblichen Teil nichtretroreflektierender*  
10 *Fläche.*

*Die deutsche Patentanmeldung P 42 36 799.9 hat nun aufgezeigt, wie würfelförmige Mikroprismen als Tripel mit nahezu Totalreflexion hergestellt werden können, jedoch ist der Fertigungsaufwand sehr groß und steigt mindestens umgekehrt proportional in Abhängigkeit vom Durchmesser der*  
15 *Tripel.*

*Zudem besitzen alle prismatischen Tripel gegenüber seitlich einstrahlendem Licht drei Vorzugsrichtungen. Zum Ausgleich dieser Vorzugsrichtungen kann man Tripel so anordnen, daß sie zueinander um ihre jeweilige Rotationsachse verdreht sind. Jedoch bedingen diese*

Anordnungen fertigungstechnisch einen besonderen Aufwand, um weitwinklig nach mehr als drei Seiten wirksame Reflexflächen zu schaffen.

- Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Körper oder ein Bauteil mit einer Mikrotripel aufweisenden Oberfläche zu schaffen, der bzw. das technisch und wirtschaftlich besonders einfach hergestellt werden kann, wobei die Beschränkungen der bekannten Tripelformen beseitigt werden. Das besonders angewendete Verfahren ist vor allem für die Herstellung von besonders kleinen Mikrostrukturen hervorragend geeignet.
- 10 Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt durch einen Körper oder ein Bauteil mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche gemäß Patentanspruch 1.
- Der erfindungsgemäß hergestellte Körper oder das Bauteil läßt sich vor allem sehr wirtschaftlich herstellen und zeigt auch bei seiner Verwendung auf dem optischen Gebiet eine verbesserte Wirkung gegenüber den bekannten Tripelformen. Dies ergibt sich daraus, daß der Körper oder das Bauteil sehr weitwinklig nach sechs Seiten wirkt und nach allen Seiten von offenerer Gestalt als ein würfelförmiges Tripelprisma ist.
- 20 Die Unteransprüche 2 bis 8 weisen wertvolle Bereicherungen des Körpers oder Bauteils gemäß der Erfindung auf. Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung des Körpers oder Bauteils mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche gemäß der Erfindung ergibt sich aus Patentanspruch 9. Die Patentansprüche 10 bis 13 zeigen besondere Verfahrensschritte des Verfahrens nach der Erfindung auf.
- 25 Anhand der Zeichnungen sollen der erfindungsgemäße Körper und das Verfahren zu seiner Herstellung näher erläutert werden.

In den Zeichnungen zeigt

**Fig. 1.**  
ein sechsseitiges Mikrodoppeltripel von oben.

**Fig. 2**

zeigt das Mikrodoppeltripel, dem an zwei Kanten seiner Grundfläche Einfachtripel zugeordnet sind, in Ansicht von oben.

**Fig. 3**

- 5 zeigt zwei Mikrodoppeltripel in Ansicht von oben mit den beiden möglichen Beziehungen der Teilflächen zur Retroreflexion.

**Fig. 4**

zeigt mehrere Mikrodoppeltripel mit eingezeichneten Schneidrichtungen für Ihre Herstellung.

**Fig. 5**

10 zeigt in einer Seitenansicht das zum Schneiden oder Schleifen der Mikrodoppeltripel verwendete Werkzeug.

**Fig. 6**

zeigt den Verlauf der Schleifrichtung aus Fig. 5 in einer Ansicht von oben.

**Fig. 7**

15 zeigt eine Gruppe von Mikrodoppeltripeln und Einfachtripeln in Ansicht von oben.

**Fig. 8**

- 20 zeigt beispielhaft die Zusammenfassung verschiedener Gruppen von Mikrodoppeltripeln und Einfachtripeln in Ansicht von oben.

**Fig. 9**

zeigt eine perspektivische Ansicht einer Mikrodoppeltripel-Anordnung gemäß einem Sechseck von Fig. 8.

**Fig. 10**

- 25 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Negativform-Anordnung von Fig. 9.

**Fig. 11**

zeigt den erfindungsgemäßen Körper mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche in gekrümmter Form.

Fig. 1 zeigt das Mikrodoppeltripel von oben betrachtet. Sein Querschnitt 5 entspricht einem gleichseitigen Sechseck. Es hat sechs Teile 1 bis 6, die eine sechsseitige Pyramide bilden. Der höchste Punkt der Pyramide ist 7. Ist das Mikrodoppeltripel aus lichtdurchlässigem Material wie Glas oder Kunststoff gefertigt, so reflektiert es das Licht, das durch die Grundfläche der Pyramide eingetreten ist.

- 10 Die Retroreflexion erfolgt jeweils über drei Teile, entweder 1, 3 und 5 oder über 2, 4 und 6.

Fig. 3 zeigt die beiden möglichen Beziehungen der Teile zur Retroreflexion als 17 und 18 gekennzeichnet.

Das Mikrodoppeltripel besteht also tatsächlich aus zwei 15 ineinander gestellten Tripeln mit gemeinsamem Rotationspunkt 7. Diese Tripelform erreicht nahezu Totalreflexion. Das Mikrodoppeltripel besitzt sechs Vorzugsrichtungen für seitlich einfallendes Licht und ist damit genügend weitwinklig nach allen Seiten für praktische Verwendungen, zum Beispiel im Straßenverkehr.

- 20 Zur Herstellung von Mikrostrukturen dieser Tripelform ist die zusätzliche Einfügung von Einfachtripeln aus dreiseitige Pyramiden erforderlich.

Fig. 2 zeigt das Mikrodoppeltripel, dem an zwei Kanten seiner Grundfläche Einfachtripel zugeordnet sind. Jedes Einfachtripel entspricht in seiner Grundfläche einem Sechstel der Grundfläche des Mikrodoppeltripels. In 25 Fig. 2 bilden das Mikrodoppeltripel und die beiden Einfachtripel zusammen einen Rhombus. Wäre die Fläche des Rhombus mit acht Einfachtripeln gesetzt worden, deren nichtreflektierende Fläche etwa 25 % betragen hätte, so beträgt die nichtreflektierende Fläche in Fig. 2 nur etwa 6,25 % bis 7 %. Diese geringe nichtreflektierende Fläche wird nun aber durch die

einfache Fertigungsmöglichkeit und die damit erreichbare höhere Fertigungsgenauigkeit ausgeglichen.

Das erste Einfachtripel besitzt die Teilflächen 11, 12 und 13 mit der Pyramidenspitze 8 und der deckungsgleichen Rotationsachse 8. Der 5 zweite Einfachtripel besitzt die Teilflächen 14, 15 und 16 mit der Pyramidenspitze 9 und der deckungsgleichen Rotationsachse 9. In Fig. 3 ist die Beziehung der Tripelteilflächen zur Retroreflexion eingezeichnet, wobei 19 und 20 die Reflexion in den beiden Einfachtripeln zeigen.

In Fig. 4 ist der Rhombus aus dem Mikrodoppeltripel 25 und den beiden 10 Einfachtripeln 24 und 26 dargestellt. Die verschiedenen Tripel werden einfach durch Schneiden und/oder Schleifen erzeugt. Nachfolgend wird der Einfachheit halber nur von Schleifen gesprochen, jedoch können bereits optisch wirksame Tripel allein durch Schneiden erzeugt werden.

Zur Herstellung der Mikrodoppeltripel-Flächen wird ein Werkstück, z. B. 15 eine Platte aus Acrylglas oder Messing, in drei Schleifrichtungen 21, 22 und 23 in den gewünschten Winkeln gekerbt, wobei die drei Schleifrichtungen jeweils aufeinander folgend im Winkel von 60 ° (im Beispiel Fig. 4 gegen den Uhrzeigersinn) gedreht sind.

Bezüglich der Schleif- bzw. Schneideeinrichtungen, die zum gewünschten 20 Ergebnis der Herstellung eines Körpers oder Bauteils gemäß der Erfindung führen, ergibt sich insbesondere aus Fig. 4 in Verbindung mit den Figuren 5 und 6, daß nur dann Mikrodoppeltripelflächen entstehen, wenn sich die drei Schleif- bzw. Schneidrichtungen 21, 22, 23 nicht in einem Punkt kreuzen, sondern jeweils nur zwei von ihnen einen 25 gemeinsamen Schnittpunkt besitzen. Dadurch entstehen dann automatisch die Mikrodoppeltripelflächen in Form der sechseckigen Pyramiden mit den dreieckigen Flächen und die Einfachtripelflächen, die aus Dreiecken mit einer dreiflächigen Pyramide gebildet werden.

Würde diese Regel nicht beachtet, würden also alle drei Schleifrichtungen 30 gemeinsame Schnittpunkte besitzen, so entstünden nur unerwünschte Einfachtripel.

*Um ein Mikrodoppeltripel mit gleichmäßig großen Teilstücken zu erhalten, ist es erforderlich, daß die Abstände der einzelnen Kerbungen in jeder Schleifrichtung gleich groß sind.*

- 5 *Es entsteht ein Muster von erfindungsgemäßen Mikrodoppeltripeln, so daß jedes Mikrodoppeltripel sich mit jedem der umgebenden sechs Mikrodoppeltripeln nur an einem gemeinsamen Endpunkt berührt und mit den Einfachtripeln sich an gemeinsamen Kanten berührt.*

- 10 *Fig. 5 zeigt in einer Seitenansicht das zum Schneiden oder Schleifen verwendete Werkzeug 27, z. B. einen winkelgenauen Diamanten, der die Kerbung 29 erzeugt und damit zugleich je eine Teilfläche des großen Mikrodoppeltripels 25 und eine des Einfachtripels 24 erzeugt. Die Linie 28 zeigt die Höhenlinie der Einkerbungstiefe.*

- 15 *Fig. 6 zeigt den Verlauf der Schleifrichtung 29 aus Fig. 5 in der Ansicht von oben.*
- 20 *Fig. 7 zeigt eine Gruppe 30 von Mikrodoppeltripeln und Einfachtripeln, die hier beispielhaft ein gleichseitiges Sechseck bilden. Solche Gruppen von Tripeln können so aus der Fläche herausgetrennt werden, z. B. durch Schneiden oder Stanzen, daß das Verhältnis der Menge der Mikrodoppeltripel zu der Menge der Einfachtripel verändert wird, z. B. daß das Verhältnis nicht mehr 1:2 wie in Fig. 2 beträgt, sondern die Zahl der Einfachtripel zu- oder abnimmt. Im Beispiel der Fig. 8 bestehen die Gruppen der Tripel aus jeweils sieben Mikrodoppeltripeln und zwölf Einfachtripeln, also einem Verhältnis von 7:12.*

- 25 *Fig. 8 zeigt beispielhaft die Zusammenfassung der beschriebenen Gruppen 30. Die einzelnen Gruppen berühren sich an den Trennungslinien 31.*

- Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Mikrodoppeltripel - Anordnung gemäß einem Sechseck von Fig. 8, wobei die Flächenbezeichnungen mit denen der Figuren 4 und 5 identisch sind.*

Fig. 10 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Negativform-Anordnung von Fig. 9, wobei die entsprechenden Negativflächen mit 24', 25' und 26' bezeichnet sind. Diese Negativform kann außer zur Herstellung weiterer Positivformen auch noch eigenständig verwendet werden. So ist es 5 beispielsweise möglich, die Flächen der Negativform schwarz zu gestalten, um auf diese Weise eine Wärmeaufnahmefläche für einen Sonnenkollektor zu schaffen. Die Negativform kann aber auch durch entsprechende Spiegelschichten für andere optische Zwecke verwendet werden. Schließlich ist es möglich, diese Negativform auch als 10 Wärmeaustauscherflächen in Wärmetauschern einzusetzen.

Fig. 11 zeigt den erfindungsgemäßen Körper mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche in gekrümmter Form.

Die erfindungsgemäße Form mit den Positivflächen und den Negativflächen kann auch zur Strahlungsabsorption verwendet werden.

- 15 Beim Schleifen der Mikrodoppeltripel-Flächen entsteht sofort die Positivform, wenn man als Werkstoff z. B. eine Acrylglasplatte verwendet. Zum Spritzen oder Prägen von Kunststoff- oder Glasflächen wird die Negativform z. B. galvanisch angefertigt, mit der dann die gewünschten Mikrodoppeltripel-Flächen geprägt werden können.
- 20 Die Mikrodoppeltripel-Flächen eignen sich in ihrer lichtdurchlässigen, transparenten oder teiltransparenten Form nicht nur zur Retroreflexion von Licht, sondern auch als Streuscheibe von Licht, wenn die Winkel der Teilflächen der Tripel zueinander verändert werden oder wenn die Einfallrichtung des Lichtes in die Mikrodoppeltripel-Flächen geändert wird.
- 25 So können Lampengläser oder Lampenwannen mit der Struktur der Mikrodoppeltripel-Flächen zur Lichtstreuung verwendet werden.

Die Struktur der Mikrodoppeltripel-Flächen an Körpern mit der Profilierung nach außen gerichtet eignet sich wegen ihrer großen Oberfläche bei sehr geringer Bauhöhe als Kühlfläche, z. B. von elektronischen Bauteilen oder

*zum Wärmeaustausch an Wärmeaustauschern oder Heizkörpern, sowohl auf den Außenflächen als auch an den Innenflächen.*

Bei Körpern, die von Medien, wie Luft, Gas oder Flüssigkeit, umströmt werden, können die Mikrodoppeltripel-Flächen nach außen gerichtet erheblich zur Verbesserung des Strömungsverhaltens der genannten Medien beitragen. Durch den Wechsel in der Oberflächengestalt von hohen Mikrodoppeltripeln und niedrigen Einfachtripeln entstehen zwischen den genannten Tripeln Mikrowirbel, die eine Wirbelschicht bilden, auf der die vorbeiströmenden Medien entlanggleiten können mit erheblicher Reduzierung des Gleitwiderstandes.

So können Mikrodoppeltripel-Flächen zur Verbesserung des Strömungsverhaltens an Außenwänden von Schiffen, Unterwasserfahrzeugen, Bojen, Flugzeugen und Raketen verwendet werden oder zur Gestaltung von Innenflächen von Rohren. Auch können die Mikrodoppeltripel-Flächen zu diesem Zweck in Gas- und Wasserturbinen verwendet werden.

Bezüglich der Dimensionen ist festzustellen, daß die erzeugten Mikrodoppeltripel aus jeweils zwei Tripeln mit gemeinsamem Rotationspunkt 7 bestehen können, deren Gesamtquerschnitt einem gleichseitigen Sechseck (Fig. 1) entspricht, das im Durchmesser kleiner als 0,9 mm und größer als 0,001 mm ist, wobei die sechs Teilflächen des Mikrodoppeltripels Dreiecke sind und zusammen eine sechseckige Pyramide bilden.

Wenn die Mikrodoppeltripel-Flächen zur teilweisen Lichtreflexion und/oder zur Lichtstreuung verwendet werden, kann das einfallende Licht im Mikrodoppeltripel über die Teilflächen 1, 2, 3, 4, 5, 6 teilreflektiert und/oder über die Teilflächen gestreut das Mikrodoppeltripel verlassen.

Der Körper oder das Bauteil gemäß der Erfindung kann zur Oberflächengestaltung von transparenten, teiltransparenten oder nicht transparenten Körpern verwendet werden, beispielsweise zur Erhöhung der Oberflächengriffigkeit oder zur ästhetischen Gestaltung.

Der Körper oder das Bauteil gemäß der Erfindung kann als aufwickelbare Folie, Bogen, Blattware, Etikett und/oder Schnitt- oder Stanzteil hergestellt werden.

5 Schließlich kann der Körper oder das Bauteil gemäß der Erfindung ein Formkörper oder eine Platte sein, die im Gießverfahren, im Spritzguß oder Prägeverfahren hergestellt ist und/oder Schnitt- oder Stanzteile der vorgenannten Formkörper, Bogen, Folien und/oder Platten sind.

10 Eine besondere Anwendung des Körpers oder Bauteils gemäß der Erfindung kann darin bestehen, daß seine transparenten oder teiltransparenten Mikrodoppeltripel-Flächen zur retroreflektiven und/oder diffusen Lichtreflexion im Straßen-, Schienen-, Luft- und Seeverkehr, für Bojen, für Schilder, für Signale, für Kraftfahrzeugrückstrahler und Fahrradrückstrahler, für Warndreiecke, für Straßenleitpfosten, für Straßenmarkierungsknöpfe, für Personenrückstrahler an Kleidung oder 15 Taschen, in der Raumfahrt, in der Opto-Elektronik, in der Meß- und Prüftechnik, Steuerungstechnik und/oder für Dekorationen verwendet werden.

20 Die Mikrodoppeltripel-Flächen des Körpers oder Bauteils können durch Aufdampfen von Metall, wie Aluminium, Kupfer, Silber oder Gold und/oder deren Verbindungen oder durch Lackierung mit Erden, wie Titanoxid, verspiegelt sein.

25 Die Mikrodoppeltripel-Flächen des Körpers oder Bauteils gemäß der Erfindung können auf ihrer profilierten Seite mit einem Kasten oder einer Abdeckfolie luft- oder wasserdicht abgedeckt werden, z. B. durch Verschweißen oder Verkleben an den Rändern und/oder in gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Abständen über die Mikrodoppeltripel-Flächen verteilt, indem dann die Schweißnähte oder Klebenähte ein Raster ergeben. Die Schweiß- oder Klebenähte der profilierten Seite der Mikrodoppeltripel-Flächen und der Abdeckung durch Kasten oder 30 Abdeckfolie können den Trennlinien zwischen den Gruppen der Tripel folgen.

- Der Körper oder das Bauteil kann auch zur Verbesserung des Strömungsverhaltens von mit Medien wie Luft, Gas oder Flüssigkeit umströmten Körpern verwendet werden, z. B. an Außenwänden von Schiffen, Unterwasserfahrzeugen, Bojen, Kraftfahrzeugen, Flugzeugen und Raketen, Gebäuden und Türmen und/oder an Innenflächen von Rohren und Hohlkörpern, auch in Turbinen und Pumpen für flüssige, pastöse und gasförmige Medien, Windräder und Propeller und Rotorblätter, wobei die profilierte Seite der Mikrodoppeltripel-Flächen in das flüssige, pastöse oder gasförmige Medium eingetaucht ist.
- 5
- 10 Schließlich kann der Körper oder das Bauteil zur Oberflächenvergrößerung, z. B. bei Licht-zu-Strom umwandelnden Sonnenkollektoren, als Kühlfläche von elektronischen Bauteilen und/oder zum Wärmeaustausch an Wärmeaustauschern, thermischen Sonnenkollektoren oder Heizkörpern sowohl auf den Außenflächen als 15 auch an den Innenflächen verwendet werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1.

Körper oder Bauteil mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß er/es auf mindestens einer Fläche eine Vielzahl von aneinandergrenzenden Mikrodoppeltripel (25) aufweist, die einen sechseckigen Querschnitt und sechs dreieckförmige Teillächen besitzen, die eine sechseitige Pyramide oder einen Pyramidenstumpf bilden, und daß in Ergänzung eines rhombischen Körpers an zwei gegenüberliegenden Seitenkanten des Sechseckes Einfachtripel (24, 26) angrenzen, die drei zu einer Pyramide verlaufende Teillächen (11, 12, 13 bzw. 14, 15, 16) mit den Pyramidenspitzen (8 bzw. 9) besitzen.

2.

Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er/es aus durchsichtigem oder transparentem oder teiltransparentem Material gefertigt ist, wie Glas oder Kunststoffe, wie Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, Polyvinylchlorid oder in Kombination solcher Werkstoffe.

3.

Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er/es aus Metall besteht.

4.

Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Mikrodoppeltripel sich mit jedem der umgebenden sechs Mikrodoppeltripel nur an einem gemeinsamen Eckpunkt berührt und sich mit den Einfachtripeln an einer Kante berührt.

5.

Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrodoppeltripel-Flächen aufwickelbare Folien, Bogen, Blattware, Etiketten und/oder Schnitt- oder Stanzteile der genannten sind.

**6.**

Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrodoppeltripel-Flächen Formkörper oder Paletten sind, die im Gießverfahren, im Spritzguß- und/oder im Prägeverfahren hergestellt sind  
5 und/oder Schnitt- oder Stanzteile der genannten Formkörper, wie Bogen, Folien und/oder Platten, sind.

**7.**

Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrodoppeltripel-Flächen durch Aufdampfen von Metall, wie Aluminium, Kupfer, Silber und/oder deren Verbindungen verspiegelt sind  
10 oder mit Erden, wie Titanoxid, lackiert sind.

**8.**

Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrodoppeltripel-Flächen auf ihrer profilierten Seite mit einem  
15 Kasten oder einer Abdeckfolie luft- und wasserdicht abgedeckt sind.

**9.**

Verfahren zum Herstellen eines Körpers oder Bauteils mit einer Mikrodoppeltripel aufweisenden Oberfläche nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die Oberfläche eines Werkstückes Kerbungen (29) im gewünschten Kerbungswinkel durch Schleifen oder Schneiden in drei Schleif- oder Schneidrichtungen (21, 22, 23) eingeformt werden, die jeweils aufeinander folgend im bestimmten Winkel gedreht sind und so verlaufen, daß immer nur zwei von ihnen einen gemeinsamen Schnittpunkt besitzen, daß die Abstände der Kerbungen (29) so gewählt werden, daß die Grundlinien der Kerbungen ein Raster von Sechsecken und Dreiecken bilden, und daß jedes Sechseck sich mit den umgebenden Sechsecken jeweils nur an einem gemeinsamen Eckpunkt berührt, und daß jedes Sechseck sich mit den umgebenden Dreiecken jeweils nur an einer gemeinsamen Kante berührt.  
20  
25  
30

**10.**

*Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehwinkel der Schneid- oder Schleifrichtungen jeweils 60° betragen.*

**11.**

- 5    *Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände der Kerbungen in den Schleif- oder Schneidrichtungen gleich groß sind.*

**12.**

- 10    *Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Kerbungen zu jedem Mikrodoppeltripel (25) zwei Einfachtripel (24, 26) in das Material des Körpers eingeformt werden, derart, daß jedes Einfachtripel eine dreiseitige Pyramide darstellt, deren Grundfläche ein Sechstel der Grundfläche des benachbarten Mikrodoppeltripels beträgt.*

**15    13.**

- Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Gruppen von Tripel aus der Fläche durch Schneiden oder Stanzen herausgetrennt und zu einem zusammengesetzten Körper oder Bauteil zusammengefaßt werden.*

**20    14.**

- Körper oder Bauteil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß er als Negativform, beispielsweise galvanisch, von der Positivform hergestellt ist.*

**15.**

- 25    *Körper nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß er durch Schwärzen seiner Innenflächen als Wärmetauscher für Sonnenkollektoren od. dgl. verwendet wird.*

**16.**

*Körper nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß er durch eine entsprechende Verspiegelung der Innenflächen als optischer Reflexionskörper verwendet wird.*

Fig.1

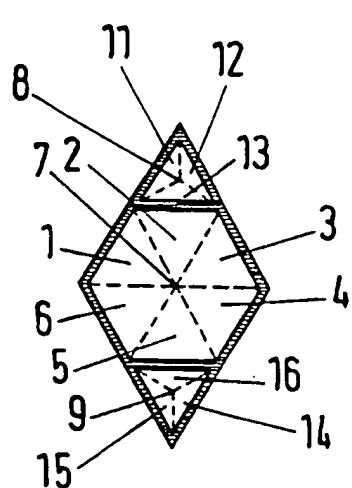
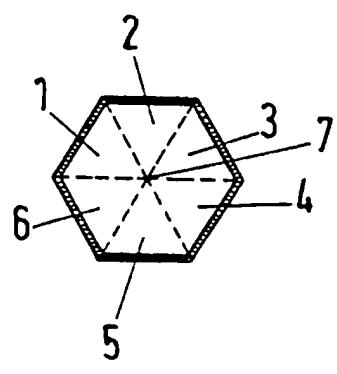


Fig.2

Fig.3

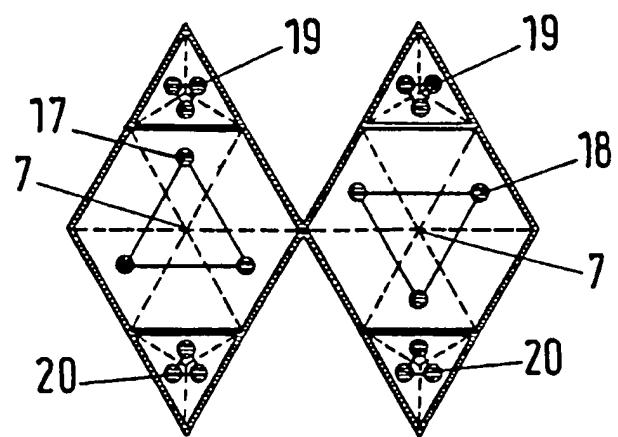


Fig.4

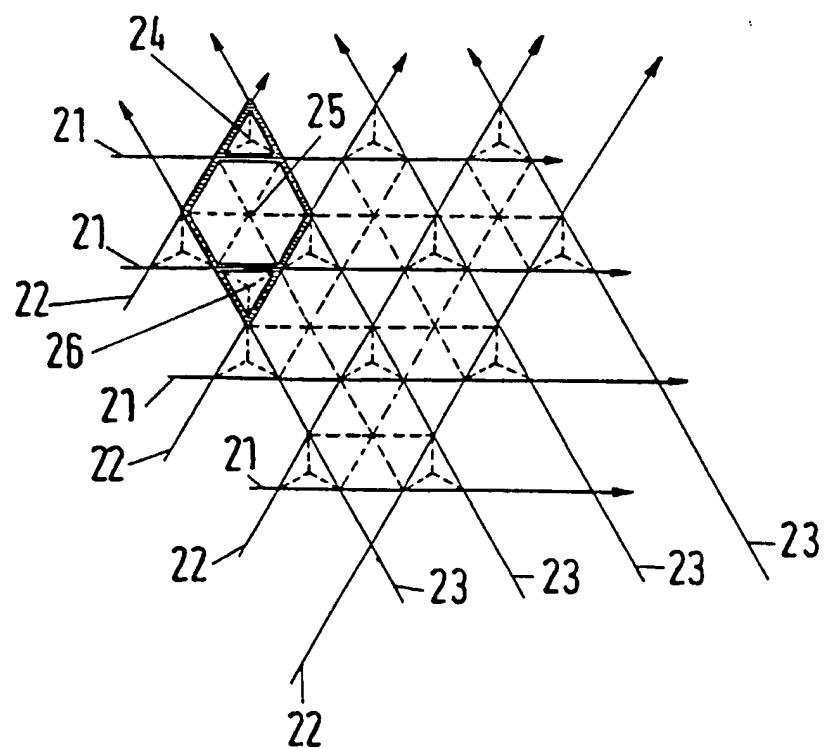


Fig.5

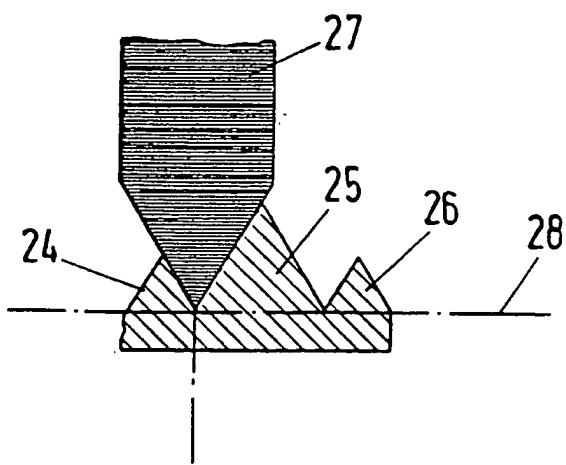


Fig.6

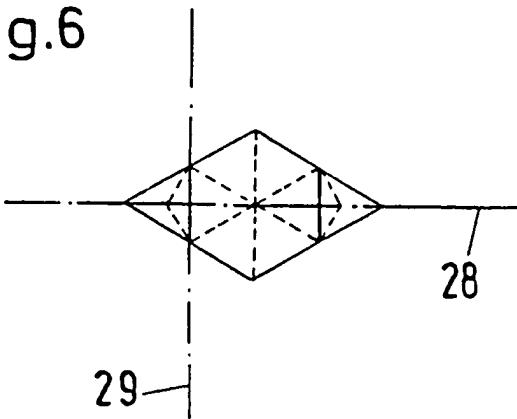


Fig.7

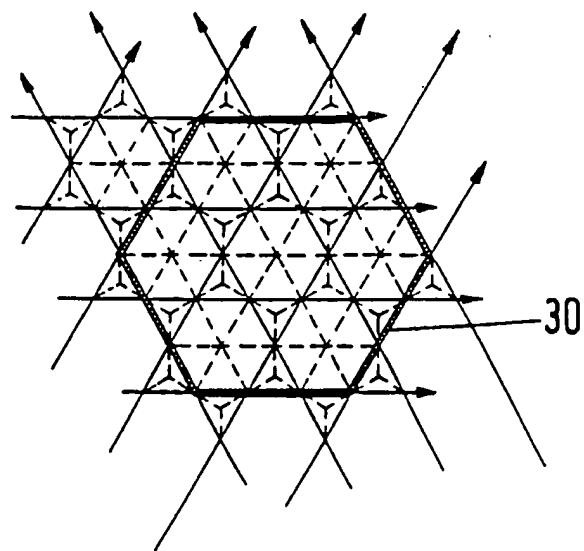


Fig.8

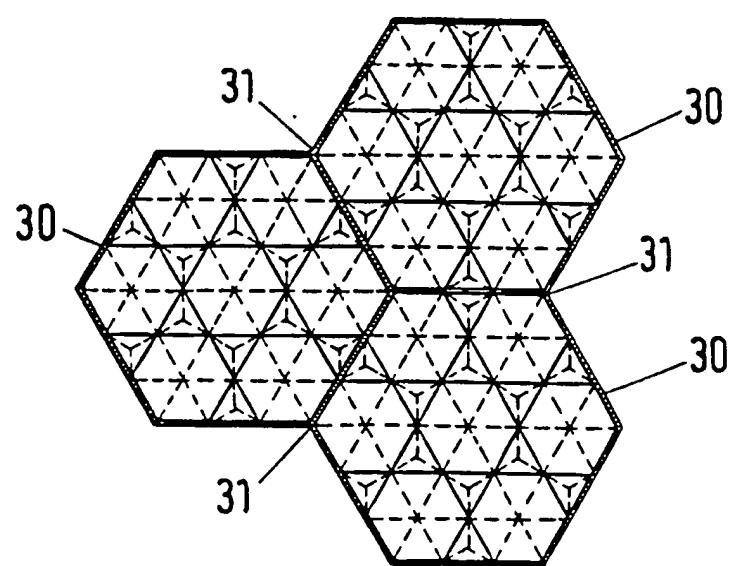


Fig.9

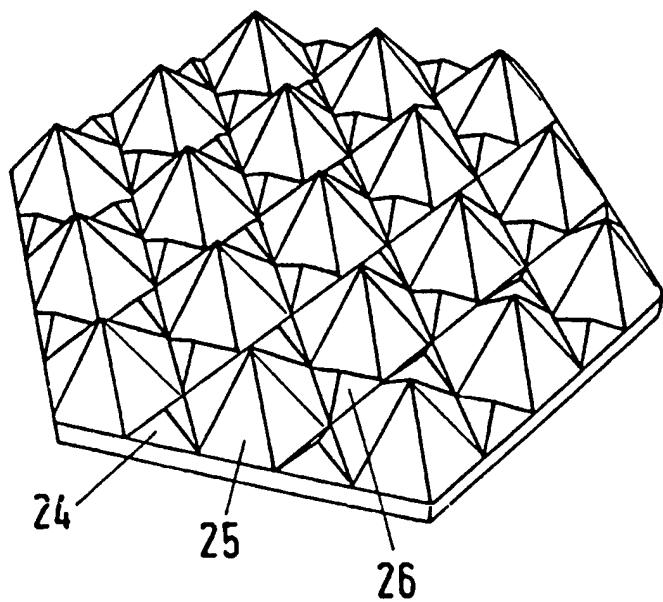


Fig.10

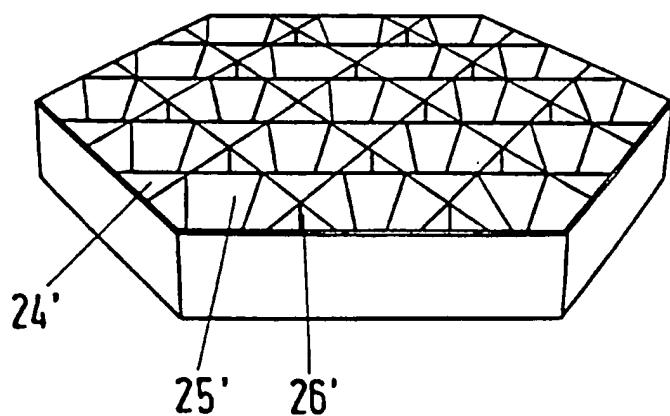
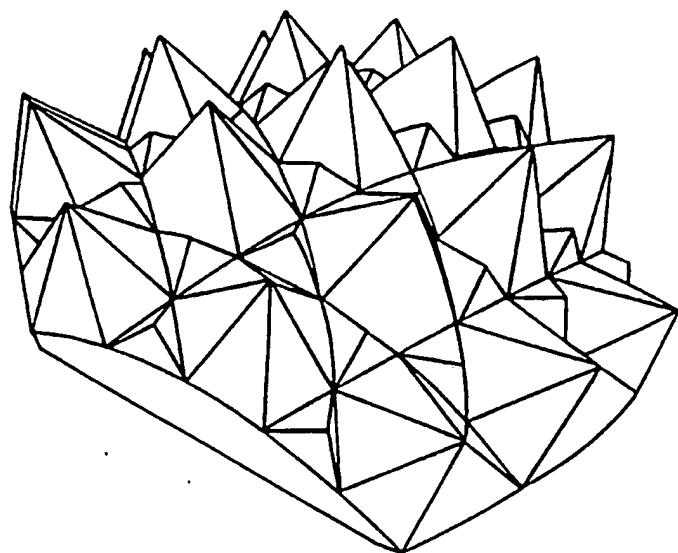


Fig.11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Application No  
PCT/DE 93/01180

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 5 G02B5/124 F21V5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 5 G02B F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB,A,851 217 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 12 October 1960	1-4,6, 9-14
A	see page 2, line 3 - line 49 see figures 1,2 ---	5
A	US,A,3 450 459 (HAGGERTY) 17 June 1969 see the whole document ---	1,2,6,7
A	GB,A,450 076 (WISEMAN) 9 July 1936 see the whole document ---	1,2
A	US,A,1 950 560 (MARTINEK ET AL) 12 May 1930 see the whole document -----	1,2,6, 9-11,13, 14

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*I\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another nation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 March 1994	08.04.94

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl,  
Fax. (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Ward, S

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Intern. Appl. No.

PCT/DE 93/01180

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-851217		NONE	
US-A-3450459	17-00-00	NONE	
GB-A-450076		NONE	
US-A-1950560		NONE	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 93/01180
---

<b>A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> <b>IPK 5 G02B5/124 F21V5/02</b>
---

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK
---

<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>
---------------------------------

Recherchierte Mindestpräzision (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) <b>IPK 5 G02B F21V</b>
---

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzision gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen
--

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
---

<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>
--

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB,A,851 217 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 12. Oktober 1960	1-4,6, 9-14 5
A	siehe Seite 2, Zeile 3 - Zeile 49 siehe Abbildungen 1,2 ---	
A	US,A,3 450 459 (HAGGERTY) 17. Juni 1969 siehe das ganze Dokument ---	1,2,6,7
A	GB,A,450 076 (WISEMAN) 9. Juli 1936 siehe das ganze Dokument ---	1,2
A	US,A,1 950 560 (MARTINEK ET AL) 12. Mai 1930 siehe das ganze Dokument -----	1,2,6, 9-11,13, 14

<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
--

<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentsfamilie
---

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*'I' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*'1.' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzip oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfundenischer Tüchtigkeit beruhend betrachtet werden

\*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfundenischer Tüchtigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentsfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationale Recherche
--

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts
--

30. März 1994
---------------

08.04.94
----------

Name und Postanschrift der Internationale Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016
--

Bevollmächtigter Bediensteter
-------------------------------

Ward, S
---------

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/01180

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-851217		KEINE	
US-A-3450459	17-00-00	KEINE	
GB-A-450076		KEINE	
US-A-1950560		KEINE	